

## PERANCANGAN TOPOLOGI LOCAL AREA NETWORK (LAN) MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIK

Lutvi Murdiansyah<sup>1</sup>, Joko Haryatno Mt ; Nyoman Bogi A.k St Msee<sup>2, 3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

**Abstrak**

**Kata Kunci :**

---

**Abstract**

**Keywords :**

---



Telkom  
University

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Untuk merancang Topologi sebuah Jaringan Lokal (LAN), digunakan Algoritma agar mendapatkan parameter yang matematis. Rancangan Topologi Jaringan Lokal meliputi bahasan mengenai penentuan jumlah *cluster* dalam jaringan, alokasi pelanggan dalam *cluster* yang berbeda-beda, dan penurunan interkoneksi dan perute-an antar *cluster*. Untuk mendapatkan Topologi Jaringan Lokal yang optimal kita perlu mengakomodasi kombinasi permasalahan optimalisasi yang rumit. Karena ketiadaan Algoritma Polinomial untuk mendapatkan solusi optimal dari permasalahan perancangan ini, maka diajukan pendekatan hirarki dengan Algoritma Genetik yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini. Algoritma genetik adalah sebuah prosedur pencarian secara hirarki yang mengaujukan ide perumusan dalam bahasa genetik, antara lain seleksi alam, mutasi dan kemampuan bertahan.

Masalah perancangan topologi adalah masalah kombinasi yang cukup rumit.

Terdapat variasi sebanyak  $\sum_{i=0}^P (-1)^i \frac{(P-i)^N}{i!(P-i)!}$  untuk mengelompokkan N pengguna ke P *cluster*, sehingga tidak ada *cluster* yang kosong. Dan ada  $P^{P-2}$  variasi untuk spanning tree antar *cluster*. Untuk menguji kualitas dari solusi yang diberikan oleh Algoritma genetik maka ditentukan batas bawah (Lower Bounds) dari rata-rata waktu tunda.

### 1.2 Perumusan Masalah

Untuk mengevaluasi Perancangan Topologi Jaringan Lokal, maka akan dibagi dalam 3(tiga) kriteria :

1. Kriteria berhubungan dengan trafik, dimana kriteria trafik yang pertama adalah trafik lokal (indeks trafik lokal =  $trace(S)/\Gamma$ ) dalam

*cluster*, jika  $trace(S)/\Gamma = 1$  berarti semua trafiknya adalah trafik interklaster. Dan kriteria trafik yang kedua adalah 'indek keseimbangan trafik' yang berarti bila harga lebih tinggi menandakan beban antara *cluster* lebih seimbang.

2. Kriteria berhubungan waktu tunda, waktu tunda rata-rata tiap pasangan pengguna didefinisikan sebagai waktu tunda minimum dalam jaringan, dan kriteria kedua adalah waktu akses maksimum, dimana besaran ini tidak melebihi *threshold* yang diminta.
3. Kriteria berhubungan dengan Biaya. Harga perlengkapan dan perawatan sebetulnya sangat signifikan, dan harus diperhatikan. Biaya jaringan di persentasiakan dalam biaya setiap bit.

Secara umum kriteria topologi LAN diukur berdasarkan performansi waktu tunda, karena penelitian pada kriteria yang lain juga akan ada secara implisit berada dalam kriteria rata-rata waktu tunda dalam jaringan.

$$\min D = \frac{1}{T} \left[ \sum_{k=1}^P \frac{L_k}{C_k - L_k} + \sum_{i=1}^P \sum_{j=1}^P F_{i,j} B_{i,j} \right]$$

$$S = R^T A R$$

$$\sum_{j=1}^P r_{i,j} = 1, \quad 1 \leq i \leq j$$

$$r_{i,j} \in \{0,1\}, \quad 1 \leq i,j \leq N$$

$$\{x_{i,j}^k, y_{i,j}^k \mid 1 \leq i,j,k,l \leq P\} \Rightarrow \text{spanning tree}$$

$$L_k < C_k, \quad 1 \leq k \leq P$$

$i$  = pengguna asal

$j$  = pengguna tujuan

$N$  = jumlah pengguna pada jaringan

$P$  = jumlah segmen dalam jaringan

$D$  = waktu tunda

$\Gamma$  = trafik yang ditawarkan

$L_k$  = total trafik pada kluster  $k$

$C_k$  = kapasitas segmen  $k$

$F_{ij}$  = total trafik yang melalui bridge antara kluster  $i$  dan kluster  $j$

$B_{ij}$  = waktu tunda per bit, pada bridge antara  $i$  dan  $j$   
 $= b_{ij} / l =$  waktu tunda untuk 'look-up' per paket / panjang paket

$S$  = matrik  $P \times P$  = matrik trafik antar kluster

$R$  = matrik  $N \times P$  = matrik pengkalasteran

$A$  = matrik  $N \times N$  = matrik trafik pengguna

$$r_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{jika pengguna } (i) \in \text{kluster } (k) \\ 0 & \text{lainnya} \end{cases}$$

$$x_{ij}^k = \begin{cases} 1, & \text{jika trafik dari kluster } i \text{ ke kluster } j \text{ melalui kluster } k \\ 0 & \text{lainnya} \end{cases}$$

$$y_{ij}^{kl} = \begin{cases} 1, & \text{jika trafik dari kluster } i \text{ ke kluster } k \text{ melalui bridge} \\ & \text{yang menghubungkan kluster } k \text{ dan kluster } l \\ 0 & \text{lainnya} \end{cases}$$

### 1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk merancang topologi LAN meliputi pembagian *Cluster* dan merutekan informasi untuk mendapatkan waktu tunda minimum yang dialami oleh pengguna jaringan.

### 1.4 Batasan Masalah

Jaringan Lokal (LAN) yang secara tipikal terdiri atas beberapa *cluster* LAN terhubung bersama dengan menggunakan *Bridge* dimana *Bridge* ini beroperasi pada sublayer model OSI pada Media Acces Control (MAC) maka *Bridge* ini

transparan untuk protokol operasi pada layer yang lebih tinggi. Penggunaan transparan *Bridge* juga harus bebas loop antar rute pada *cluster* LAN.

Dalam pembahasan nanti, karakteristik trafik telah diaasumsikan terlebih dahulu dan Kapasitas semua *cluster* adalah sama.

### 1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Untuk mendapatkan waktu tunda rata-rata dalam jaringan maka terjadinya waktu tunda diasumsikan terjadi dalam *cluster* dan *bridge*, selanjutnya *delay* ini dimodelkan secara matematis. Untuk menyesuaikan secara algoritma genetik maka konsep operator genetik ditempatkan pada operasi pengklasteran dan perutean, selanjutnya solusi dipresentasikan dalam individu urutan kromosom pengklasteran dan perutean, masing-masing individu mempunyai nilai yang menyatakan *fitness value*.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Proyek Akhir ini disusun dalam 5 bab, dimana antara bab terdapat saling keterkaitan. Untuk mempermudah pembacaan serta memahami isi Proyek Akhir ini maka disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

#### **BAB I            PENDAHULUAN**

Bab ini memuat latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan kegunaan penelitian serta metode penyelesaian masalah

#### **BAB II          LANDASAN TEORI**

Pada Bab ini dijelaskan konsep dasar Genetik Algoritma dalam Perancangan Topologi LAN dan menurunkan rumus waktu tunda rata-rata yang terjadi dalam jaringan dan

**BAB III SIMULASI UNTUK MENENTUKAN WAKTU TUNDA RATA-RATA DALAM JARINGAN**

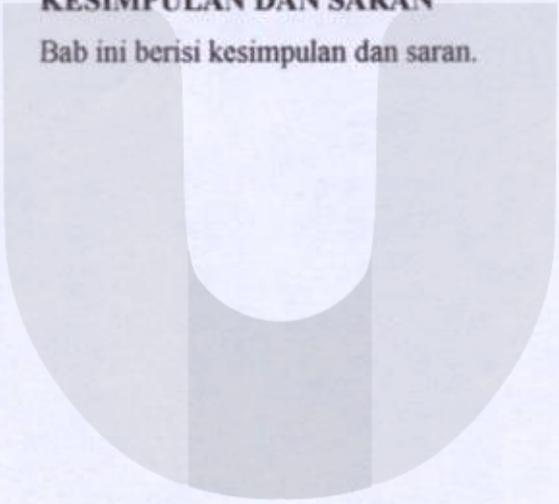
Pada Bab ini mensimulasikan unjuk kerja sistem yang dirancang untuk mendapatkan data sebagai evaluasi performansinya.

**BAB IV ANALISA**

Pada Bab ini dijelaskan evaluasi performansi metode genetik algoritma dalam perancangan topologi LAN terhadap nilai lower bounds dari matrik trafik usemnya,

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran.



Telkom  
University

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dasil analisa diatas, kita dapat mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Algoritma genetika dapat memberikan solusi optimum paling cepat pada nilai kemungkinan mutasi 0,04-0,05.
2. Kemungkinan crossover harus tinggi agar menghasilkan populasi yang banyak selanjutnya meningkatkan nilai evaluasi agar menjaga kualitas populasi yang terpilih.
3. Nilai indeks lokalitas berbending lurus dengan kecepatan respon dalam jaringan dan berbanding terbalik dengan waktu tunda rata-rata dalam jaringan.
4. Penurunan delay pada *bridge* dapat menurunkan delay rata-rata dalam jaringan.

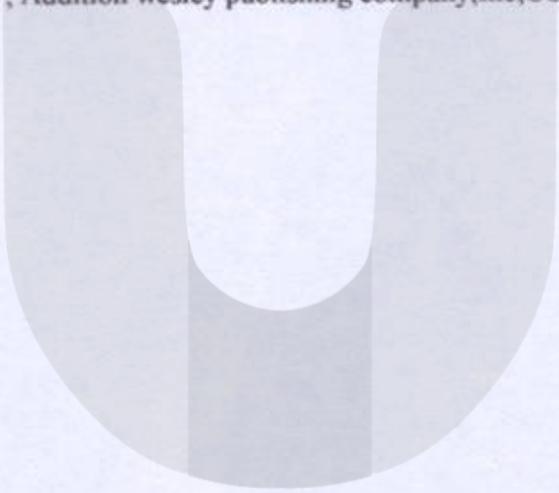
#### 5.2 Saran

Sebagai pengembangan dari tugas akhir ini untuk kedepannya maka disarankan :

1. Program yang digunakan sebaiknya menggunakan menampilkan hasil secara grafik dan memiliki mode '*pause*' untuk kondisi tertentu sehingga nilai kalkulasi dapat dipantau secara realtime.
2. Perumusan solusi optimal dalam perancangan dikembangkan lagi agar memperhitungkan parameter-parameter keseimbangan trafik dalam jaringan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Elbaum and S. Moshe, *Topological Design of Local Area Network*. IEEE, 1996.
- [2]. Shmoys, D. B., Tardos, E. and Aarday, K. I. (1997) Approximation algorithm for facility location problem, *Proceedings of 29<sup>th</sup> Annual ACM Symposium on Theory of Computing*, pp. 265-274.
- [3] Gen, M. Dan Cheng, R. (1997). *Genetic Algorithm and Engineering design*, Ashikaga Institute of Technology Ashikaga, Japan, A Wiley-Interscience publication, John Wiley & Sons, Inc.
- [4] Goldberg, D. E. (1989). *Genetic Algorithm in Search, Optimization, and Machine Learning*, Addison Wesley publishing company, Inc, USA



Telkom  
University